

出國報告（出國類別：研究）

## 金融業導入虛擬化環境架構之研究

---

服務機關：臺灣土地銀行

姓名職稱：黃立純高級辦事員

派赴國家：美國

出國期間：104年12月30日至105年1月19日

報告日期：105年3月20日

# 摘 要

本行為配合各項業務推展，不斷建置開發各資訊作業平台，為避免不斷地購置新的伺服器主機，造成衍生龐大營運成本，而導入虛擬化技術，而隨著 Bank 3.0 時代來臨，因應科技創新，金融業需要快速的提供數位金融服務以贏得先機。隨著虛擬化及數位金融浪潮，伺服器主機及業務需求急速成長，本行現行虛擬化環境架構及規劃上是否可負荷這突如其來的需求量及穩定性。

本次出國參訪研習，汲取各企業導入虛擬化環境架構之技術及最佳實務，建議本行可以建構軟體定義資料中心為目標進行規劃，並持續進行關鍵系統虛擬化作業，如有業務上的大量需求，亦可考慮將中心作業環境虛擬化，以同時提供給不同業務系統使用。

# 目 錄

壹、	研究目的.....	3
貳、	研習內容.....	4
一、	UNISYS.....	4
二、	EMC.....	7
三、	VMWare.....	7
參、	研習心得.....	16
肆、	本行現況及建議事項.....	32
一、	本行現況 .....	32
二、	建議 .....	33
伍、	參考文獻.....	35

## 壹、 研究目的

本行為配合各項業務推展，不斷建置開發各資訊作業平台，每增加一項資訊服務，則需要購置新的伺服器主機，提供該項服務的硬體設備使用，資訊單位逐漸面臨大量伺服器主機維護、電力消耗、機房空間、冷氣空調等管理問題及其所衍生龐大營運成本，導入虛擬化技術正可以解決此一問題。

本行自民國 94 年開始導入伺服器主機虛擬化技術，先後完成測試、異地備援及正式環境之虛擬化環境建置，而隨著 Bank 3.0 時代來臨，因應科技創新，金融業需要快速的提供數位金融服務以贏得先機。隨著虛擬化及數位金融浪潮，伺服器主機及業務需求急速成長，本行現行虛擬化環境架構及規劃上是否可負荷這突如其來的需求量及穩定性，可再考量虛擬化環境架構規劃上的提升與改進。

本次出國參訪研習自民國 104 年 12 月 30 日至 105 年 1 月 19 日，藉由參訪美國 UNISYS、EMC 及 VMWare 等知名企業，汲取國外金融或資訊同業導入虛擬化環境之架構，了解現今虛擬化最新技術及如何規劃最佳實務，可做為本行未來虛擬化環境架構規劃建置之參考。

## 貳、 研習內容

本次赴美國從事「金融業導入虛擬化環境架構之研究」，主要參訪美國 UNISYS、EMC 及 VMWare 等知名企業，藉由這些公司提供的介紹，探究相關發展趨勢與實務經驗，以下就此次參訪廠商研習相關內容進行說明。

### 一、 UNISYS (優利)

Unisys(優利)公司前身為美國 Arithmometer 公司，創辦於 1886 年，在 1986 年透過兩大大型主機業者 Sperry 與 Burroughs 的合併更名為 Unisys，公司總部設於美國賓州費城藍鐘市 (Blue Bell)，是全球資訊技術服務及解決方案供應商，研發資訊服務、軟硬體系統等相關技術，提供資訊委外、系統整合、諮詢顧問、基礎架構服務、維運，以及高階伺服器相關技術與服務。本行目前使用的中心作業主機係為 Unisys 公司所生產。

本次安排至 Unisys 公司位於美國加州爾灣 (Irvine) 分部進行參訪，如圖 2-1。爾灣是美國加州橘郡 (Orange County) 的一個城市，有許多著名的科技公司，如 Broadcom 電子晶片公司、福特汽車西岸設計中心、BenQ 美國公司、Vizio 公司等。參訪由當地資深工程師 Kung Lin 接待，以及台灣優利公司副總經理 Vincent Lin 一同參訪，Kung Lin 本身來自臺灣，曾參與本行中心主機系統規劃，熟悉本行中心主機系統架構，主要負責安排本次參訪內容，並提出本行現行及未來中心主機系統合適的建議與規劃。



圖 2-1：Unisys Irvine

(資料來源：自行拍攝)

於 Unisys 公司參訪之簡報議題、重點摘錄如下說明：

(一) **Cloud and how to consolidate existing private cloud on NT servers into ClearPath Forward**

此議題主要介紹如何整合現有的私有雲，其說明 SPC (Unisys Secure Private Cloud) 是一個可預先整合的私有雲方案，能提供資料中心的運作上敏捷、有效率及高度自動化的架構，如下圖 2-2，能夠自動部署虛擬機器或是實體主機，可整合組織內現有的權限劃分及授權，以確保資料的保護，甚至還可以整合如同組態管理的 IT 服務管理平台。

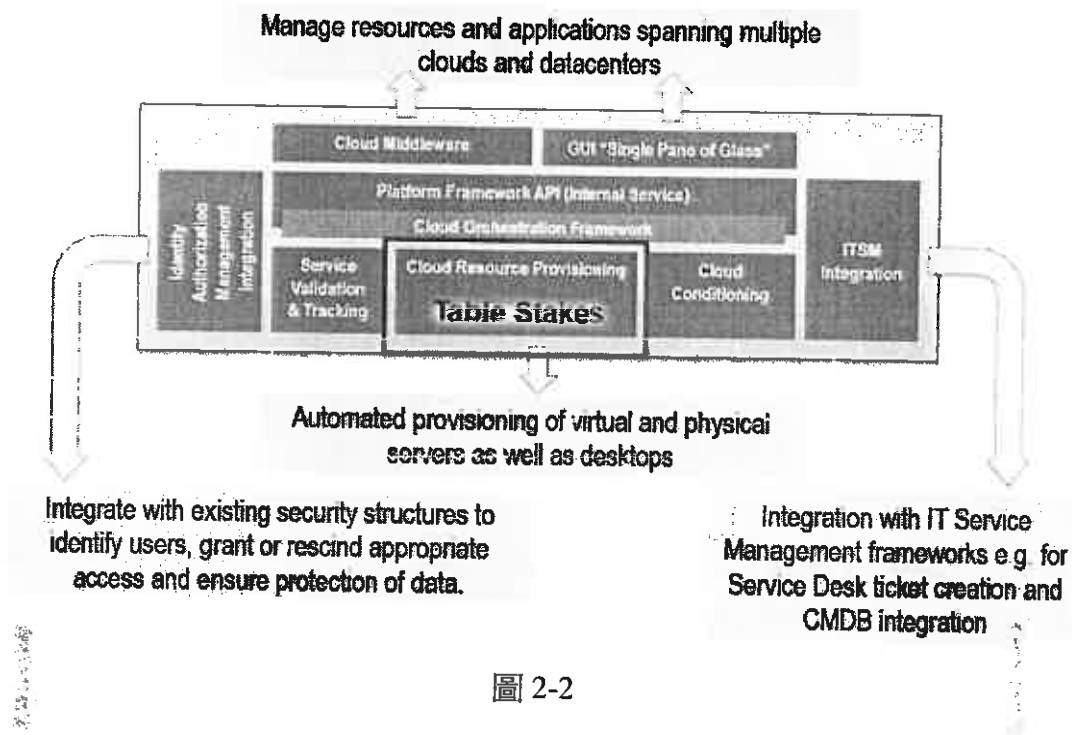


圖 2-2

(資料來源：Unisys 簡報)

此外，此會議還提到 Unisys 主機 Libra 8390，透過 VMWare 所架構的 PaaS (Platform as a service) 平台，可部署如同本行現行使用中心主機作業環境(MCP)的虛擬機器，讓不同的業務系統，能夠藉由部署出來的虛擬機器，較傳統設定中心主機作業環境上來得更快速及有效率。

(二) Manufacturing and test floor tour

此議題為參觀 Unisys 組裝主機區，在進入廠區前，必須先在其中一隻腳踝上繫上特殊的綁帶，在進入管制目前手按壓在開關時會偵測是否有繫上此綁帶，其作用在於消除身體上的靜電。組裝主機區其實跟一般生產線沒有什麼兩樣，每一關負責不同的工作，將每個零組件組成我們所知道的大型主機，最後再由貨運將主機送到世界各地。

參觀組裝主機區遇到其中一件很有趣的事情，這裡利用傳統的方式用以產品管上，是在一面佈告欄上劃上幾條線，分別代表已檢查、未檢查及有何意見或建議等等這些區塊，再將每個訂單依照其狀況訂在佈告欄上，由負責的人來處理，雖然這是一種土法鍊鋼的方式，但 Unisys 公司的員工表示此方式極為有用，

因此也一直運用在他們的品管上。

### (三) Data Exchange

本行現行中心主機與開放系統間係以 FTP 為中介平台進行資料交換，中心主機或開放系統都必須將所要交換的資料上傳至 FTP 上，或是下載所要的資料進行處理；而 Unisys Data Exchange 技術正好可以改善此不方便的情況，而不需要透過 FTP 做為中介平台，就可以讓中心主機在開放系統間能夠直接進行資料交換。

## 二、 EMC (易安信)

EMC Corporation (易安信公司)，為美國一家跨國資訊科技企業，英特爾前高管理察·伊根 (Richard Egan) 與大學室友羅傑·馬里諾 (Roger Marino) 在 1979 年創建公司。公司名稱 EMC 代表創始人的首寫字母，第三和第四創始人分別為 Connelly 和 Curly，因此有 EMC2 之稱，總部設在麻薩諸塞州霍普金頓市，該公司於 2003 年收購 VMWare，並於 2015 年 10 月 12 日證實戴爾公司 (DELL) 將合併 EMC，將是科技產業界最大規模的併購，該公司主要提供數據存儲、資訊安全、虛擬化、雲計算等用於存儲、管理、保護和分析大量數據的產品和服務本行現行存儲設備 (如 VPLEX) 也是使用 EMC 所提供之服務。

本次參訪到了 EMC 位於加州 Santa Clara Executive Briefing Center，如圖 2-3，並針對以下議題進行簡報。





圖 2-3：EMC Executive Briefing Center

(資料來源：自行拍攝)

(一) New business model at Bank 3.0

首先透過遠端視訊的方式，與位於紐約 EMC 的技術經理進行互動簡報與討論，講述 EMC 全球金融業的解決方案。

其提及自網路銀行交易盛行後，已不再是傳統到臨櫃進行交易的情況，自 2007 年起，隨著行動裝置的使用者快速增加，線上交易及透過行動裝置進行銀行交易的使用量逐漸增加（如圖 2-4），而到臨櫃交易卻是逐漸減少，加上近來隨著 Bank 3.0 的口號不斷地喊出，傳統分行的地位已不在是那麼地重要，取而代之的是線上交易（如圖 2-5），更可以說是行動交易，如此極速的變遷，EMC 提到金融業面臨的挑戰在於行動交易，應該首要著重在行動交易的設計上，以應付於行動裝置進行交易的顧客快速增加。

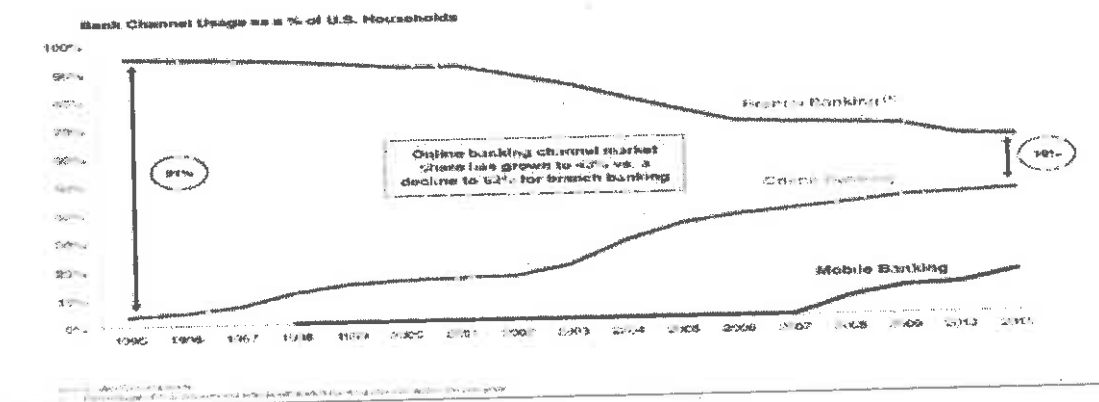


圖 2-4：銀行平台交易使用率

(資料來源：EMC 簡報)

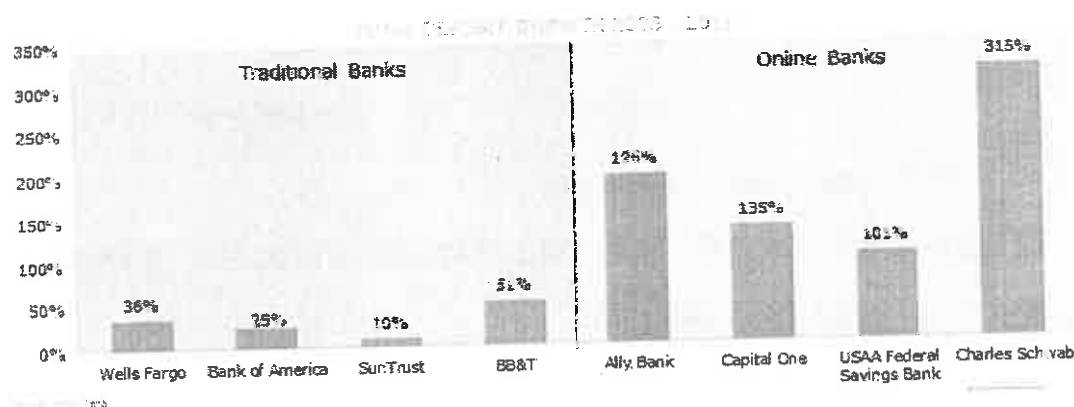


圖 2-5：傳統銀行與網路銀行存款成長率

(資料來源：EMC 簡報)

## (二) Federation Enterprise Hybrid Cloud

以往各企業建置的雲端，不外乎就兩種：即所謂的公有雲 (Public Cloud)，或是私有雲 (Private Cloud)，而 Hybrid Cloud 稱為混合雲，並不單單指的是公有雲或是私有雲的混合使用，而指的是將多個雲組成雲端基礎設施，EMC 提供企業級混合雲解決方案 (EMC Enterprise Hybrid Cloud Solution)，結合 EMC 與 VMware 的硬體、軟體、以及服務，完全融合私有雲 (Private cloud) 與公有雲 (Public cloud) 的各項優勢，實現 IT 即服務 (IT-as-a-service, ITaaS)，企業今後毋須在公有雲服務的速度與靈活性以及私有雲基礎架構的掌控力與安全性之

間抉擇，其解決方案設計目標為簡易、自動化、以及隨時調整，並具備許多寶貴的效益，其中包括：

- 一、解決方案能在 28 天內建構 EMC 專業服務(EMC Professional Services)。
- 二、能取得各種自動化資料服務。
- 三、整合公有雲服務，包括在 VMware vCloud Air、Microsoft Azure、AWS、以及其他採用 EMC 方案的雲端服務供應商所提供的服務。
- 四、EMC 企業級混合雲解決方案能建構在 VCE Vblock Systems 以及 VSPEX 的環境上，藉以加快佈建流程。
- 五、EMC 黃金級客戶服務(Customer Service)提供世界級的支援。

### 三、 VMWare (威睿)

VMWare，是一家全球著名的軟體的公司，它提供雲端運算和硬體虛擬化的軟體和服務，並號稱是第一個商業化的成功的虛擬化的 x86 架構。公司成立於 1998 年，VMware 的總部設在加州帕羅奧多 (Palo Alto)，位於史丹佛大學附近，2004 年 VMWare 被 EMC 收購控股持有。本行現行的虛擬化環境即由 VMWare vSphere 建置，現況在第肆章本行現況中有詳細的說明。

此次至 VMWare 總部 Briefing Center 進行參訪，有幸能與臺灣 VMWare 總經理 Barry Chen 一同參與，簡報後由總經理陪同參觀 VMWare 園區，由於因為 VMWare 總部係在史丹佛大學租借，整個園區與校園沒什麼兩樣，綠意盎然，園區內甚至還有體育場供員工休閒時使用，並時亦可做為員工辦活動的地方，想必在此環境工作效率也能有所提升。

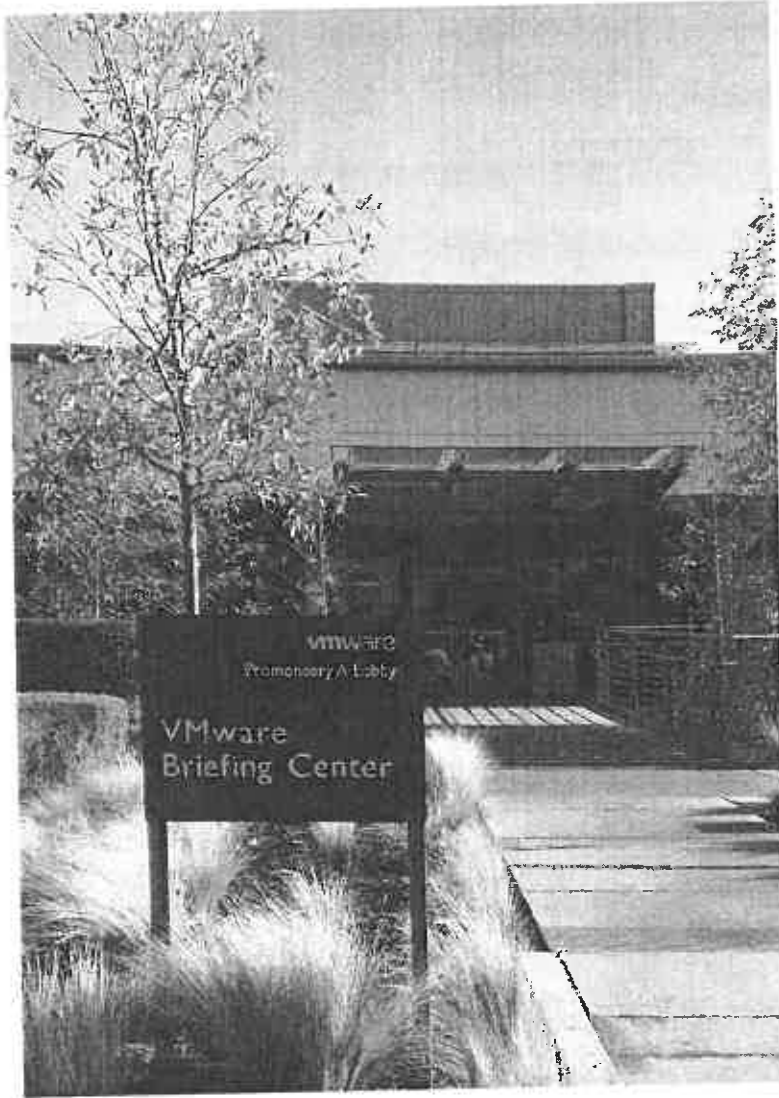


圖 2-6：VMWare Briefing Center

(資料來源：自行拍攝)

在 VMWare 參訪內容著重在關鍵系統虛擬化及虛擬化平台自動化的管理上，分述如下：

(一) VMWare Corporate Overview

主要介紹現行已開始盛行所謂的 **Mobile Cloud**，主要的技術將會著重在行動科技的發展，直至 2015 年，全球上網人數已高達 31 億人口，預計 2019 年全球將會有一半人口連線至行動化雲端，加上 Bank 3.0 及互聯網的衝擊，企業必須推出更新的服務或產品，更快速開發上線與測試，因此架構上必須更具靈活性及敏捷性。而 IT 專業人士目前面臨的三大挑戰為：

### 1. 雲端運算為孤島式環境

傳統雲端運算包含公有雲及私有雲等，雲端間屬於無法分享資源的孤島式架構，這造成嚴重的資源閒置與浪費，透過利用虛擬化與雲端運算相關技術，可以讓資料中心的網路、儲存、伺服器與應用軟體等資源，因應尖離峰時間需求，進行資源動態配置。

### 2. 應用程式為孤島式環境

此部分指的是傳統應用程式與雲端環境原生應用程式間無法共通使用

### 3. 行動裝置激增

如同前述，行動化在 2019 全球將有一半人口連線至行動化，行動裝置相對地也會快速的增長。

因此面對此挑戰，VMWare 提出的策略如下圖 2-7 所示，以 ONE CLOUD(單一雲端)，ANY APPLICATION (所有應用程式)，ANY DEVICE (所有裝置)為基礎，讓組織能快速且安全地開發、部署和使用所有應用程式。

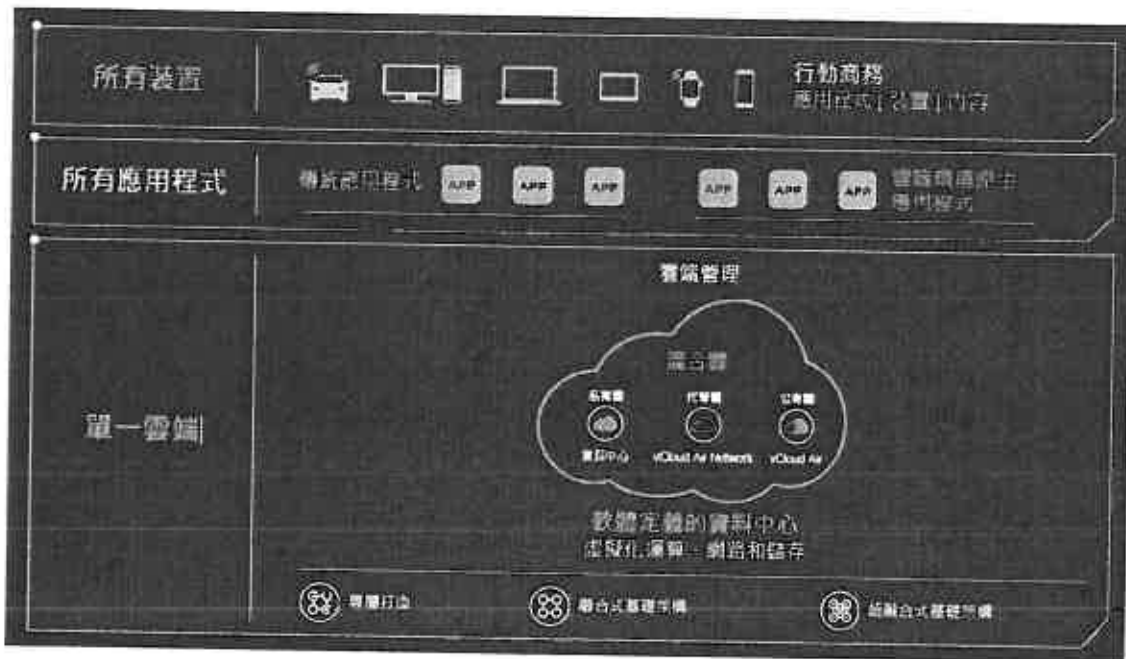


圖 2-7：VMWare 策略

(資料來源：VMWare vForum2015)

## (二) Why Virtualize Business Critical Application

此簡報由負責虛擬化 Oracle 資料庫的工程師 Kannan 與我們進行互動，工程

師開場就開宗明義的表示大多數的系統都可以將其虛擬化，甚至 Oracle 或 SAP 也可以在 VMWare 運作良好，其詢問本行目前有什麼類型的系統，大致包含 Windows、Linux、IIS、WebSphere 及 AIX 等，其中除了 AIX 尚無法虛擬化外，其餘皆可適合導入至虛擬化環境，並提到導入虛擬化後，可以使用虛擬化所帶來的功能，像是諸如 HA、vMotion、DRS 及 FT 等，這些功能在下一章會有詳盡的介紹。

### (三) vRealize Automation

vRealize 自動化工具 Automation 提供使用者和 IT 管理人員單一入口網頁，如圖 2-8 所示，IT 管理人員可透過此入口網頁部署、設定角色權限等，使用者則可藉由入口網頁申請需求，vRealize Automation 的主要目的就是要節省企業 IT 在管理上的時間與人力，來自動化一些例行公事。

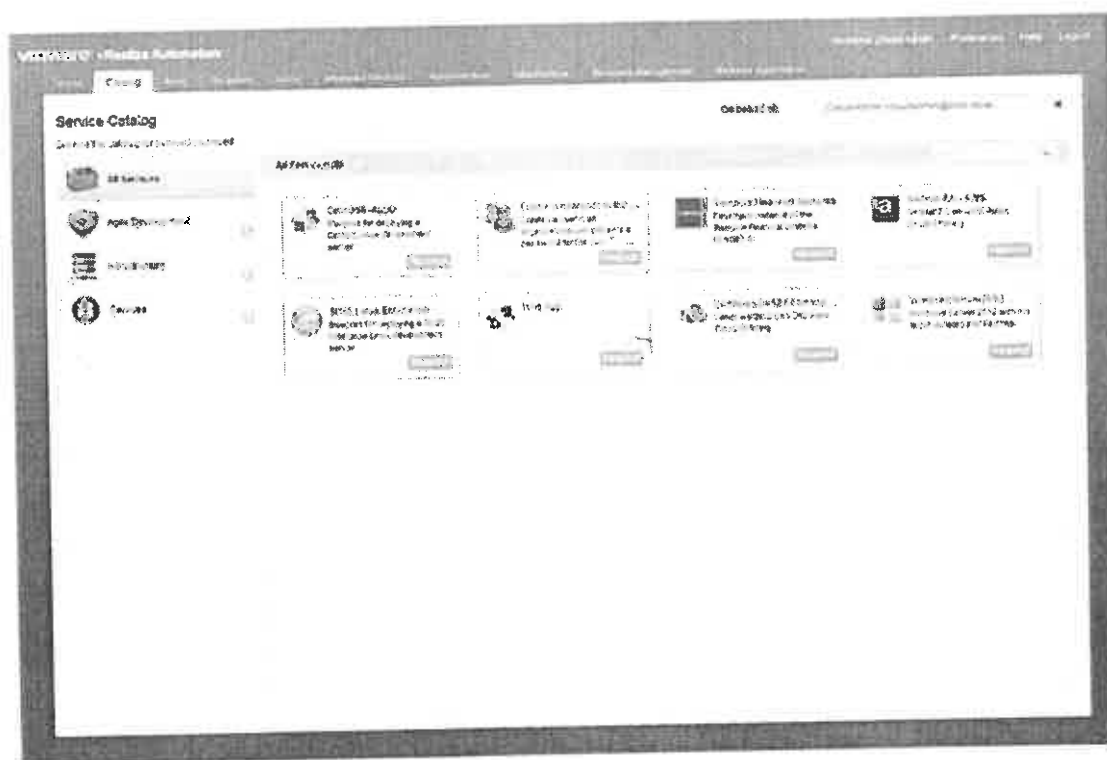


圖 2-8：VMWare vRealize Automation 介面

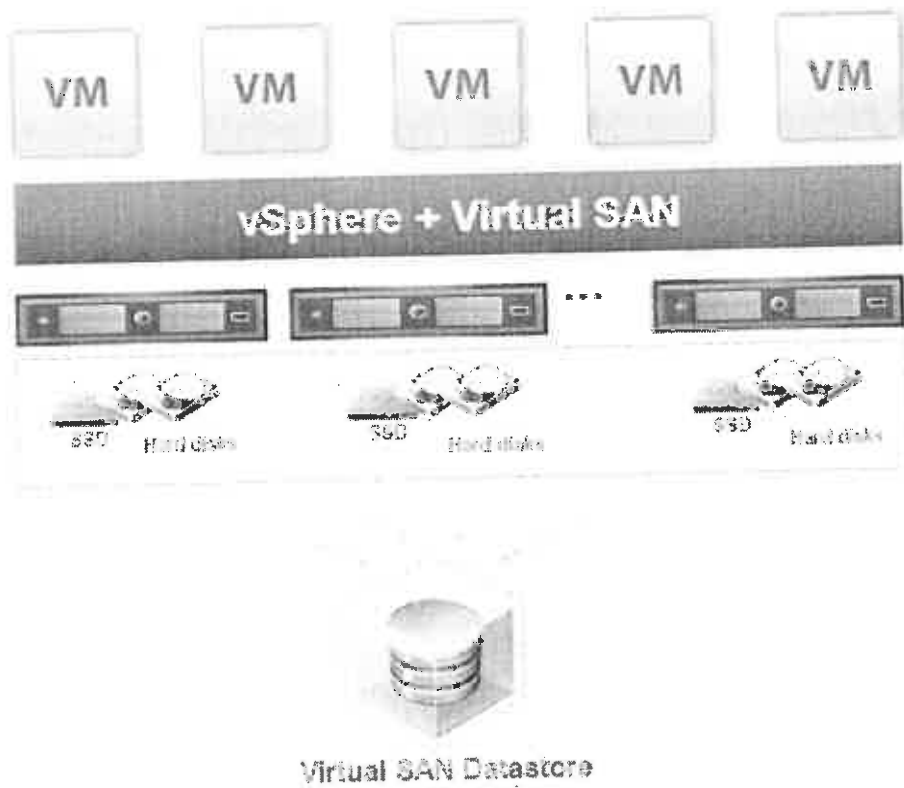
(資料來源：VMWare)

例如，使用者可用整合 AD 的帳號登入單一入口網頁，使用者在自助服務目錄中可以選擇所需的作業系統、應用程式等，也可以自行輸入所需的主機數量及規格。當需求送出，且通過主管審核後，IT 管理人員可透過入口網頁部署且供應使用者所需的主機。

#### (四) Virtual SAN Overview

如圖所示，VSAN 是將伺服器上所有的儲存空間看成是一個資源池，且透過處理器的運算來儲存與讀取資料，資料存放的位置則是伺服器上的某顆硬碟（由於 VSAN 的架構沒有本地的觀念，因此資料存放可能不會是在原本應用服務運行的伺服器上）。差別是，VSAN 打破只能 3 個 Nodes 的限制，還善用了 SSD 來提高效能展現，並且適用於中大型環境。目前，VSAN 最高可支援 64 節點叢集，6400 台虛擬機器，根據 VMware 內部標準測試，IOPS 可達 420 萬。

以往 vMotion 以及 DRS 等都必須有共享的儲存設備以存放虛擬機器的 VDisk 才能進行虛擬機器移轉。但是 VSAN 則打破了外接儲存的必要性，隨著伺服器的硬體效能愈來愈強悍，可搭載的硬碟數量也不少，部分機種 2U 伺服器還可搭載到二十顆硬碟，且硬碟容量也不停擴增，如果能把這些資源加以善用，不僅可以節省成本，設備管理也只要針對伺服器，相對更為容易。



圖：VMWare VSAN 架構

(資料來源：VMWare 簡報)



## 參、研習心得

### 一、 虛擬化定義

虛擬化 (Virtualization) 指的是採用至少一種如硬體與軟體分割、分時共享 (time sharing)、部份或全硬體模擬、品質服務等的概念或技術，將電腦的硬體資源分派到多種的操作環境的一種架構或方法。現今功能強大的 x86 電腦硬體原本是設計成只能執行單一作業系統和單一應用程式，而虛擬化打破了這條陳規，讓同一部電腦上能夠建立多台具備完整功能的虛擬機器 (Virtual Machine, VM)，就像「真正」的電腦一樣，可執行自己的作業系統和應用程式，而且多部虛擬機會共用硬體資源，但不會彼此造成干擾，進而提升硬體的的使用率和彈性。

基本上，虛擬化可將硬體轉換成軟體，又因為虛擬程度的不同，可分為全虛擬化、半虛擬化、系統虛擬化。

#### (一) 全虛擬化 (Full Virtualization)

即為模擬系統硬體的技術，此種虛擬方式模擬了實際伺服器的底層硬體，因此在這樣的虛擬伺服器中，都包括了獨立完整的 BIOS，系統可在完全虛擬的硬體環境中運作，如圖 3-1 所示。而在磁碟之中，每個虛擬伺服器與其他虛擬伺服器皆完全獨立，有獨立的作業系統和應用程式，此類的軟體有 VMware、Microsoft 的 Virtual Server、VirtualBox 及 Hyper-v 等。

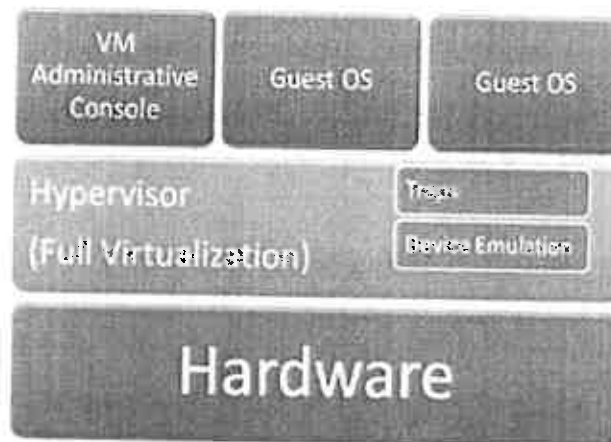


圖 3-1：全虛擬化

(資料來源：Geeks Hub)

### (二) 半虛擬化 (Para virtualization)

不同於全虛擬化，半虛擬化僅模擬了部份的硬體，且針對客戶端的作業系統 (Guest OS) 進行部份修改，使其能與介於底層硬體與作業系統間之中介軟體層的 Hypervisor 進行溝通，如圖 3-2 所示。其中 Hypervisor 為一種抽象化底層硬體，可當作是硬體的延伸，用於取代難以虛擬化的處理器指令，使作業系統能在虛擬化境中有較佳的執行性能，因此又稱為半虛擬化又稱作 Hypervisor-based Virtualization，此類的軟體有 Xen、User Model Linux 等。

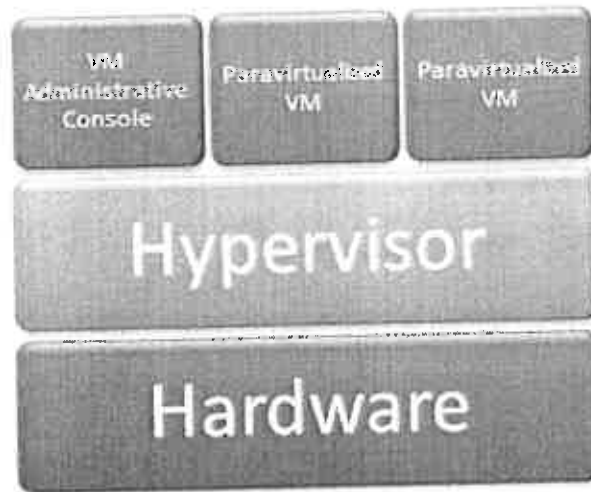


圖 3-2：半虛擬化

(資料來源：Geeks Hub)

### (三) 作業系統層級的虛擬化 (Operation System-Level Virtualization)

能夠提供多種的操作環境 (Multiple execution environment)，其對使用者來說，則像是一個獨立的操作系統。可以想像成是將磁碟分割成許多個較小的磁區，而其中每個像這樣的磁區對使用者來說，將會認為這是一個完整的伺服器，如圖 3-3 所示。透過此類技術虛擬出的伺服器，常被稱作為虛擬環境 (Virtual Environment) 或是虛擬專屬伺服器 (Virtual Private Server)，此類的軟體有 chroot、FreeVPS、OpenVZ、SWsoft Virtuozzo、FreeBSD Jail 等。

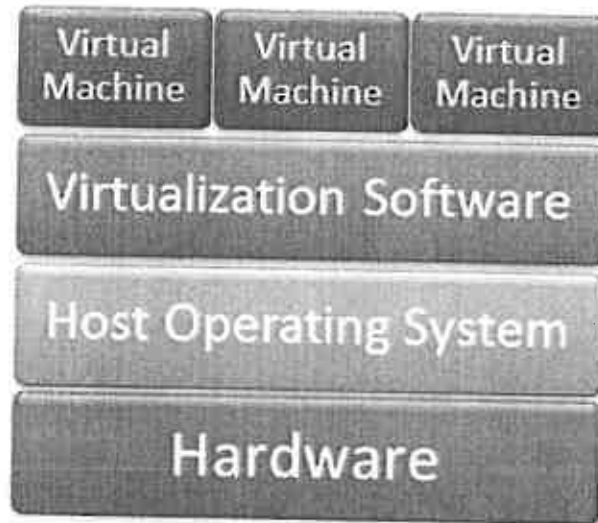


圖 3-3：作業系統層級的虛擬化

(資料來源：Geeks Hub)

## 二、軟體定義資料中心

傳統的資料中心只是一系列伺服器、儲存設備、網路、安全等技術的鬆散集合，在對前端應用分配資源時，需要人工對基礎設施技術的要求加以配置，通常需要幾周的時間，才能完整部署一個新的應用環境；而所謂軟體定義資料中心 (Software-Defined Data Center, SDDC)，意即整個基礎架構皆為虛擬化服務，不僅僅在伺服器虛擬化，還有運算、儲存與網路方面的等軟體定義技術的虛擬化，且完全由軟體自動化管理，就可以在短時間內，透過此自動化讓環境自動完成部署。

### (一) 伺服器虛擬化

軟體定義的運算，也就是將伺服器虛擬化，是邁向軟體定義的資料中心的第一步。如同前述虛擬化之定義，虛擬化可以讓多個伺服器執行個體同時在單一實體主機上執行，且伺服器執行個體還可以彼此獨立，每部虛擬機器的基本操作方式就像是在實體電腦上唯一執行的伺服器一樣，讓 CPU 與記憶體從實體硬體分開來，可打造因應需要而使用的資源集區 (如圖 3-4)。每個虛擬化應用程式與其作業系統都運作在獨立的虛擬機器上，每台虛擬機器能在每個伺服器上同時執行

運算，讓強大的硬體效能得以有效的被利用。

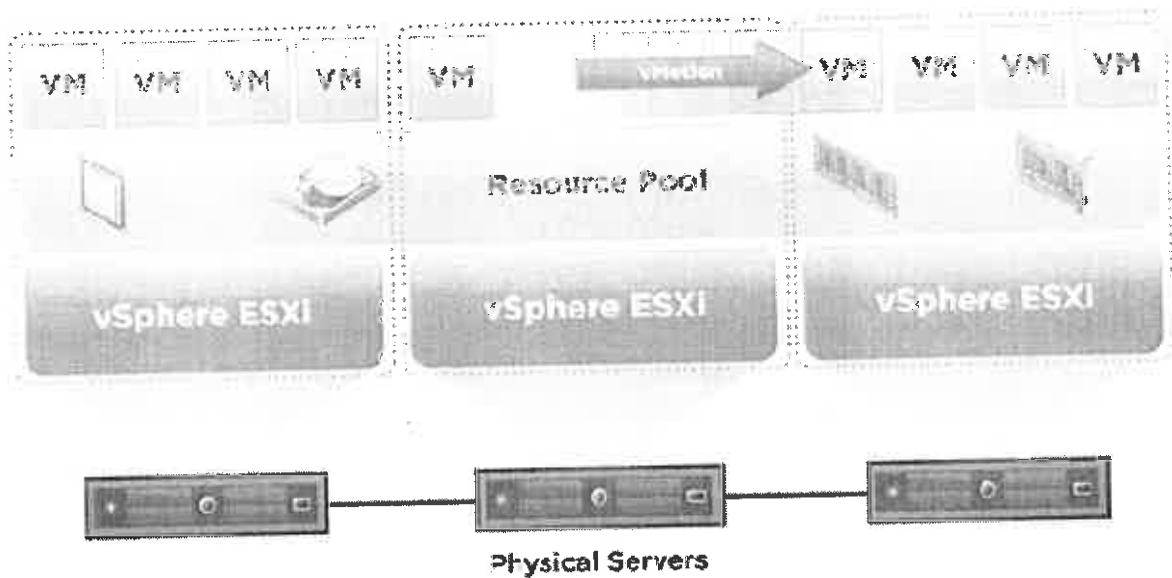


圖 3-4：VM 共享實體主機資源

(資料來源：VMWare)

以 VMWare vSphere 來舉例，伺服器虛擬化後可享受虛擬化所帶來的好處，大致有如下幾個功能：

#### 1. vMotion

vMotion 技術可讓虛擬機器從一台實體伺服器移轉至另一台，不會有停機的時間(如圖 3-5)，虛擬機能保存其網路身分識別及連線，以確保順暢的移轉程序。虛擬機的使用中記憶體與精確的執行狀態會透過高速網路迅速傳輸，讓原本在來源 vSphere 主機上執行的虛擬機，可立刻切換到目的地 vSphere 主機上執行，同時可以保有服務的持續可用性和完整的交易完整性，透過此功能，可以不需事先排定停機時間或中斷業務運作，即可進行硬體維護。

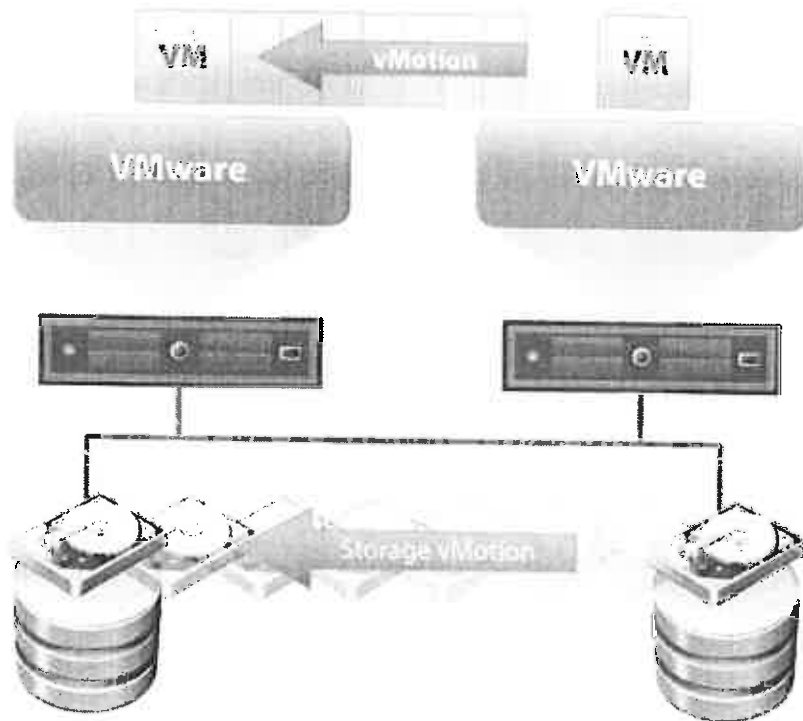


圖 3-5：vMotion

(資料來源：VMWare)

## 2. High Availability (HA)

High Availability (HA) 能針對虛擬機器所執行的眾多應用程式提供所需的可用性，不受執行的作業系統及應用程式影響，能提供統一、具成本效益的容錯移轉保護，以保護虛擬化的 IT 環境免於硬體及作業系統中斷（如圖 3-6），其能達成：

- 監控虛擬伺服器主機和虛擬機器，藉此偵測硬體和 Guest 作業系統中斷。
- 偵測到實體伺服器中斷時，能將叢集中其他 vSphere 主機內的虛擬機重新啟動，無需手動介入。
- 在偵測到作業系統中斷時，會自動重新啟動虛擬機器，縮短應用程式停機時間。

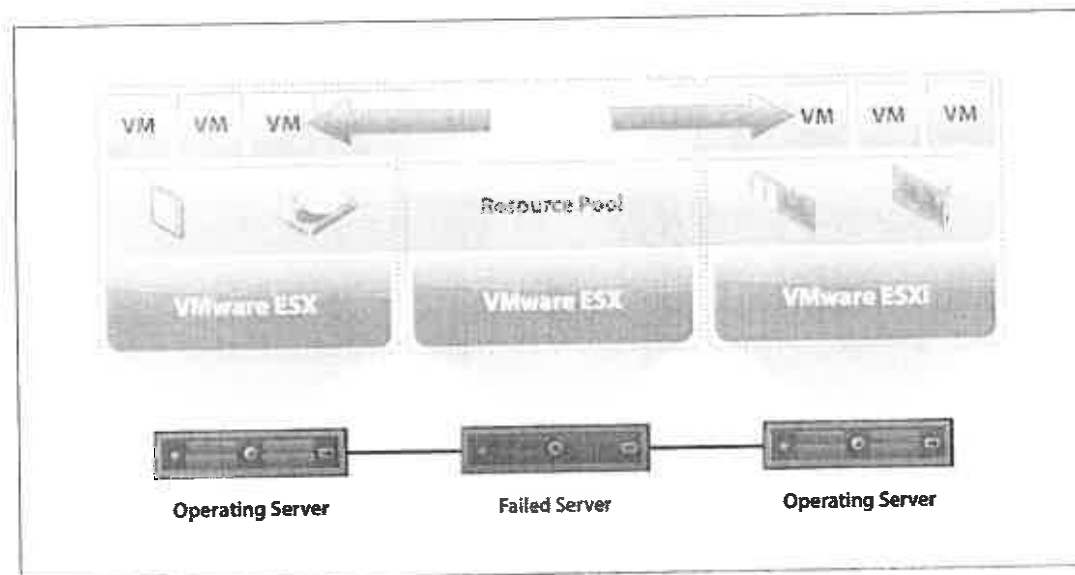


圖 3-6：HA

(資料來源：VMWare)

### 3. DRS (Distributed Resource Scheduler)

VMWare ESXi 主機可組成資源叢集 (Cluster)，藉此區隔不同業務單位的運算需求，此叢集能針對工作負載提供高度可用的資源，平衡工作負載，達到最佳效能，並延展並管理運算資源，無需中斷服務 (如圖 3-7)。透過此功能，可以確保虛擬機器分配到適當的資源，藉此提升服務層級，並可在維護期間自動移轉虛擬機，無需中斷服務。

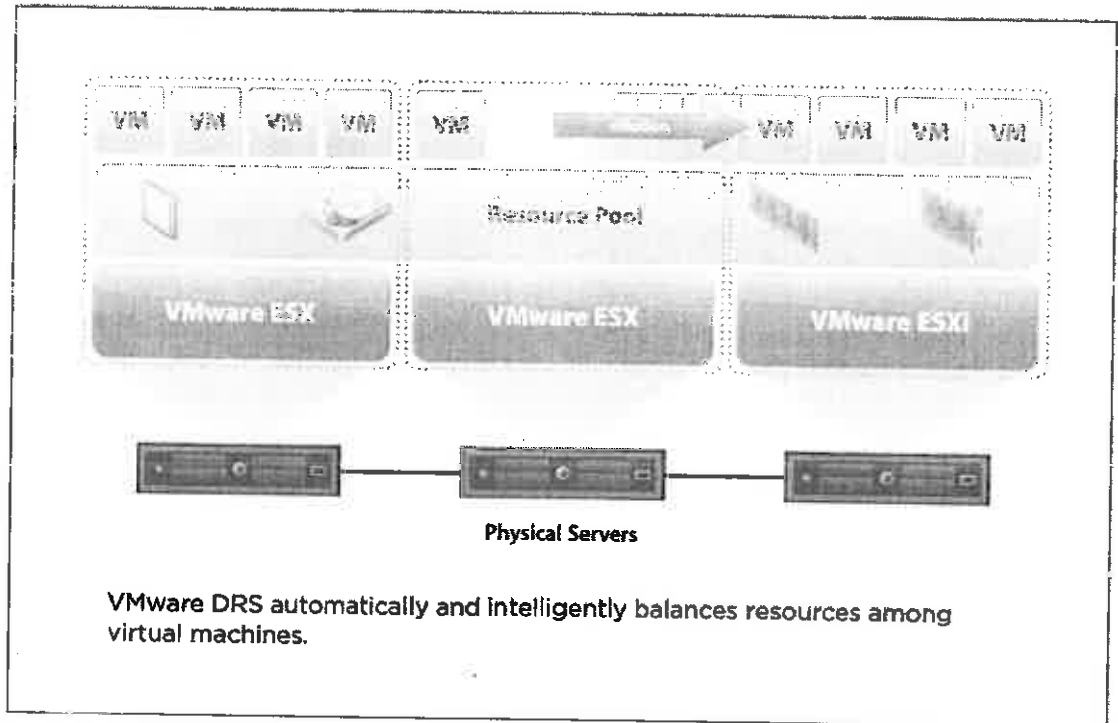


圖 3-7：DRS

(資料來源：VMWare)

#### 4. Fault Tolerance (FT)

當伺服器故障時，Fault Tolerance 能為應用程式（最多達 4 個虛擬 CPU）提供持續的可用性（如圖 3-8），做法是建立虛擬機的即時陰影執行個體，此執行個體幾乎與主要虛擬機保持同步。硬體中斷時，vSphere Fault Tolerance 會自動觸發容錯移轉（failover），確保零停機時間並預防資料遺失，容錯移轉後，此功能會自動建立新的次要虛擬機，藉此持續保護應用程式。因為 Fault Tolerance 會運用現有的 vSphere HA 叢集，因此叢集中任何數量的虛擬機皆可受到保護。

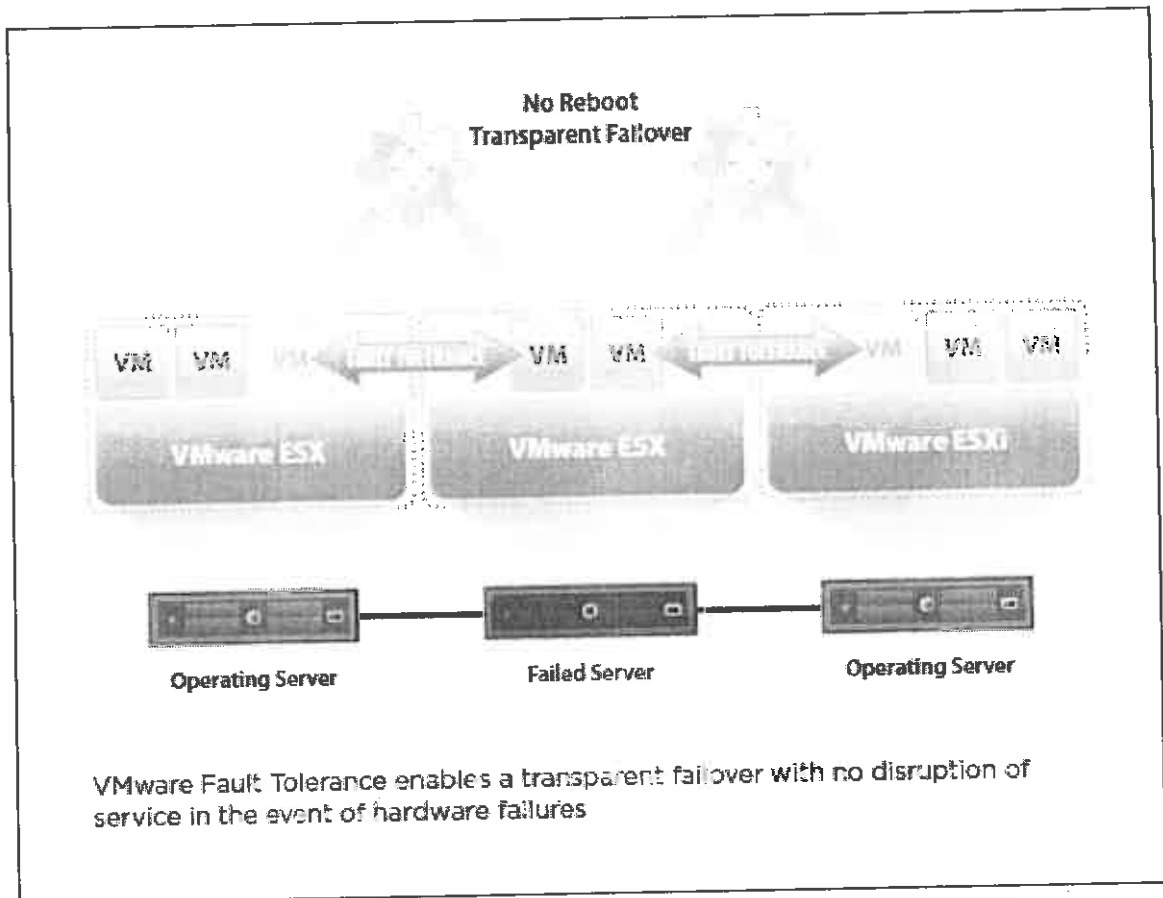


圖 3-8：Fault Tolerance (FT)

(資料來源：VMWare)

## (二) 網路虛擬化

網路虛擬化係透過軟體來改變網路架構與機能，讓網路可以自動控制路徑，簡單而言就是自動化以程式方式建立、佈建及管理，利用基礎實體網路服務作為簡單的封包傳遞基底。網路與安全性服務都根據需求配置到每個虛擬機器上，並在虛擬機器於動態虛擬化環境中的主機間移動時，隨時與之保持連結。網路虛擬遇到的最大問題在於，網路與其他設備的虛擬化不同，就算將設備集中，也只是達到集中化的效果，在管理方面還是得對每部設備進行個別的設定，因此無法進一步達到虛擬化的效果，而為了解決網路虛擬化的問題，Nick McKeown 提出將網路的控制層獨立出來集中管理，其精神就是軟體定義網路的概念，主要是將網路設備中的控制層 (control plane) 從資料層 (data plane) 分離，由外部控制器 (controller) 集中管理控制層，僅剩下資料層的網路設備負責處理封包傳遞的部



分。

此軟體定義網路架構以 OpenFlow 最為有名，如圖 3-9，於 2008 年由美國史丹佛大學發表，主要內容是以軟體定義網路(software-defined network)而形成的創新網路架構。OpenFlow 基於開放的理念來制定相關的標準規範，其核心目的是將原本統一由交換器及路由器控制的網路路徑與封包傳輸功能區分開，轉而由 OpenFlow 交換器和控制器來分別完成。此種模式、相較於目前傳統的網路架構，OpenFlow 能夠彈性地依照管理者的需求快速定義網路應用服務，進而提升了資料傳輸與服務建置方面的效率。

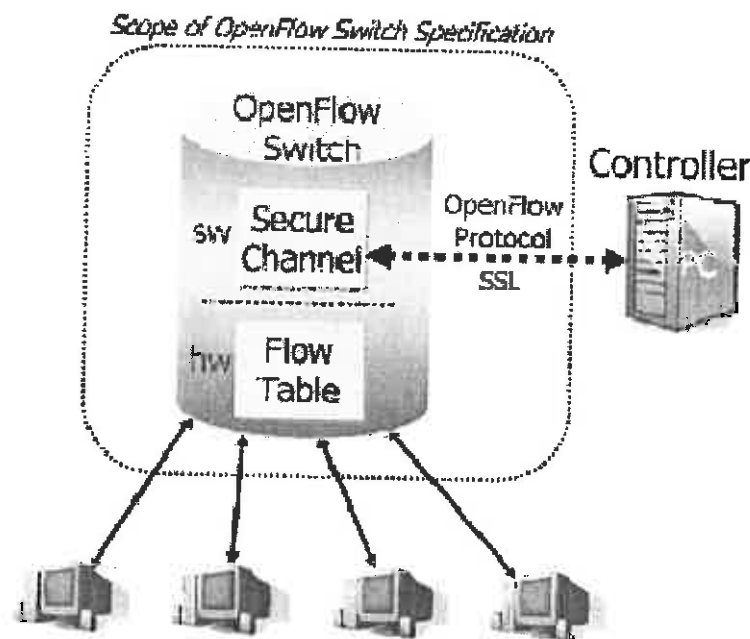


圖 3-9：OpenFlow 架構

(資料來源：Open Networking)

### (三) 儲存虛擬化

所謂的儲存虛擬化，是藉由某種方法將多個實體儲存設備集合起來，不論其容量多寡、效能如何、使用何種儲存媒體，用以創造出另一個虛擬的儲存裝置，這個裝置並不真正存在，但它回應用戶的存取需求就如實體裝置一般，因而用戶端不必管後面的實體儲存設備如何配置，只需面對虛擬裝置，便能完成資料存取的動作。理論上虛擬化可以應用在各種儲存媒體或設備上，包括磁碟、磁帶、磁

帶機，甚至檔案、檔案系統都能夠虛擬化。

儲存虛擬化之效益，一般來說，有以下四點效益：

#### 1、 建造高可用度之雲端作業處理環境

儲存虛擬化是企業走向雲端的基本建設，藉由儲存虛擬化技術，企業的關鍵資料不再侷限於單一座儲存設備或是單一地點，企業可以根據商業的需求，即時地將資料於同地的不同儲存設備中移轉，甚至轉移至異地端的資料中心運作，過程中不影響應用程式的運作。

#### 2、 動態配置資源，以因應隨時變化的需求

利用儲存虛擬化技術，多個應用程式伺服器可以共用一個實體儲存設備。除了可依環境設定特定伺服器存取權限，並可動態調整資源容量，以符合特定環境之客製化需求。

#### 3、 持續提供服務下，完成資源之提升或擴充

應用系統可以依據效能需求，在不中斷服務下擴充儲存效能，大幅提升應用系統的可用度與服務品質。

#### 4、 採用分散處理模式，強化備援作業並降低成本

可將每天例行的批次作業移至成本較低的地方進行，或機動性地調配不同作業場所之工作負荷；發生區域性災難時，也能輕易將 IT 作業轉移至他處。

### (四) 自動化管理

透過自動化管理平台網站佈建，而此入口網站讓經過授權的管理員、開發人員或業務使用者可選擇符合預先定義的業務原則的服務。服務提供高度自動化。邏輯基礎架構和應用程式藍圖模型服務可部署在任何經核准的雲端環境中。完全依照商業要求和服務層級要求自動配置適當的資源層級。依變更的需求形態，動態且持續地協調工作負載並保持平衡。

### 三、 雙活資料中心 (Active-Active Data Center)

以往資料中心的建置方式多採用 Active-Standby 資料中心架構，同時僅有一端資料中心能提供服務，往往無法有效充份利用資源；主中心發生異常時，可自

動或是手動切換至災難備援中心（Disaster Recovery Site），但切換至備援中心到可以提供正常服務仍有時間差，使得企業服務有中斷之虞，而有雙活資料中心的概念被提出。

雙活資料中心指的是兩個資料中心同時可提供服務，其概念雖然在多年前就已提出，但在建置上需要昂貴的費用，如網路需採用 Dark Fiber、DWDM，以及須能夠在雙資料中心同時存取同一份儲存資源等技術，使得雙活資料中心的概念一直無法真正的落實。而隨著雲端運算的盛行，雙活資料中心逐漸受到重視，如何有效利用資源及降低營運成本，讓效益最大化，儼然成為企業現行主要的課題。

為何需要雙活資料中心？就圖 3-10 看來，建置雙活資料中心可自動將服務轉移至另一資料中心，而不需要人工介入，且轉移所需的時間極為短暫，改善了以往切換至備援中心時間差的問題，達到零切換之服務，而多資料中心可存取同一份資料，資料在各資料中心各存有一份，資料遺失率趨近於零，應用系統可線上於資料中心間轉移，只要一個管理平臺就可以管理雙資料中心的所有資料，達成共享資源。



圖 3-10：雙活中心優點

(資料來源：VMWare 2015 vForum)

而要真正達到雙活資料中心，需要克服儲存（Storage）及網路（Network）

的挑戰。

### 儲存 (Storage) 的挑戰

在 Active-Standby 的資料中心架構下，不同資料中心間的儲存設備，皆利用同步或非同步的資料複寫 (Data Replication) 技術來確保兩地儲存資料的一致性；若要達到雙活中心的需求，就必須建置跨越不同資料中心的儲存設備，考量如何能夠讓兩地的儲存設備同時讀寫相同資料，若同時寫入時會不會有 I/O 效能不佳的問題，此時可以利用像 EMC VPLEX (如圖 3-11)、VMWare Virtual SAN 及 IBM SVC 等關鍵技術，建置虛擬儲存資源，即使某地資料中心的儲存設備發生問題，可立即移轉至另一正常運作的資料中心，這樣的好處是不需要知道儲存設備的實際的所在位置。

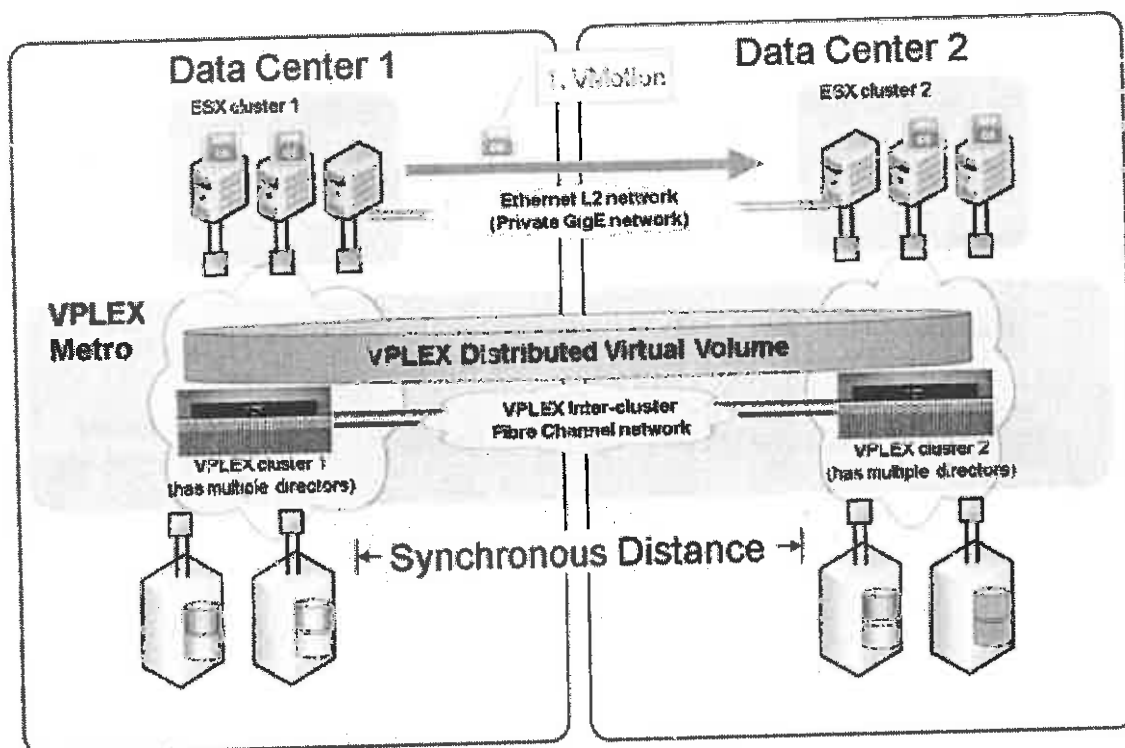


圖 3-11：EMC VPLEX

(資料來源：VMWare)

### 網路 (Network) 的挑戰

在傳統網路架構下，所有不同網段的連線都必須到 Core Switch，而在

Active-Standby 的資料中心架構下，兩地的網段並無法透通，使得主機無法在兩地間切換服務，此時需要採用如 Dark Fiber、DWDM 等線路，將兩地資料中心的網路以 Layer 2 方式延伸，如同在單一區域網路內，如此一來主機即可在兩地間切換服務。

雙活中心與災難備援中心的不同如下表 3-1 所示，在於雙活中心可同時提供服務，因為網路透通及虛擬儲存資源，兩個資料中心可視為一個資料中心，而災難備援中心與主資料中心分別獨立，兩個資料中心需透過同步或非同步方式將資料儲存抄寫至另一端。雙活中心因為可以同時提供服務，可降低資料中心的投資成本與維運成本，並可提高高可用性與敏捷運以支援業務成長；而災難備援中心因為主機為備援，造成低使用率及無效資源的浪費，在實際演練時需考慮網路切換及儲存設備資料的一致性，而造成較多的複雜性，在管理上也較雙活中心需投入較多的人力。

	災難備援 (DR)	雙活架構 (A-A)
資料中心	<ul style="list-style-type: none"> <li>一主一備的架構方案造成資源浪費</li> <li>硬體設計過多的冗餘造成低利用率與無效資源</li> <li>災備演練的力高與複雜性較高</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>雙資料中心同時提供服務，計算發生災難也可以及時復原並提供備援服務</li> <li>降低資料中心的投資成本與維運成本</li> <li>提供高可用性與敏捷運並支援業務成長</li> </ul>
硬體	<ul style="list-style-type: none"> <li>特定硬體的針對投資</li> <li>對於高容錯無選擇性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>多種方案可以選擇並無針對特定硬體設備</li> <li>適合的總算資源部署與彈性擴展</li> </ul>
工具/流程	<ul style="list-style-type: none"> <li>複雜的管理流程與工具</li> <li>同時需考慮多種平臺的治理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>對於遠端基礎設施可實現遠端化標準化與自動化</li> </ul>
組織	<ul style="list-style-type: none"> <li>較不彈性並無法及時對應流程改變</li> <li>資料中心運維人力較多投入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>減少日常運維工作人員量，可以提升工作人員效率與專業性的技能提升</li> <li>減少服務式的阻礙並提升協同合作能力</li> </ul>
業務應用系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>傳統業務應用系統需要專人維護與數據備份人力等各方面投入與維護</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可以採用平臺服務與數據備份服務來彈性提供業務成長需求</li> </ul>

表 3-1：災難備援與雙活架構之比較

(資料來源：VMWare 2015 vForum)

#### 四、 關鍵系統（應用程式）虛擬化

事實上，將關鍵系統虛擬化已是銳不可擋的潮流，各關鍵應用程式虛擬化的理由大致如表 3-2 所述：

應用程式	虛擬化理由
------	-------

<b>Exchange</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 針對 Exchange DAG 提供可用性，且不會增加複雜度及同步處理問題</li> <li>● 在數分鐘以內，即可提供 Exchange Server 服務</li> <li>● 具可用性 &amp; 高可靠性的災難復原功能</li> </ul>
<b>Oracle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Clone 可以快速建立最佳化映像 (Image)</li> <li>● 針對 Oracle RAC 及 Data Guard 提供可用性，且不增加成本及複雜度</li> <li>● 增加 Oracle 授權的利用</li> <li>● 減少 50% 硬體設備</li> </ul>
<b>SQL Server</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 加快資料庫提供依需求和自動發佈週期</li> <li>● 針對 Microsoft Clustering 提供可用之，且不層加複雜度</li> <li>● 減少超過 50% 硬體設備及軟體授權成本</li> </ul>
<b>SAP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Clone 可以更快速升級服務</li> <li>● 提升 SAP 服務等級和風險管理</li> <li>● 最佳化業務連續性和災難復原</li> <li>● 有效降低 TCO 及提升 ROCI</li> </ul>
<b>SharePoint</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 更多靈活的設計和部署</li> <li>● 動態擴展性和快速配置</li> </ul>
<b>Java</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 增強動態的擴展性</li> <li>● 最佳可用性 (防止主機發生故障)</li> <li>● 業務連續性 (自動災難恢復)</li> <li>● 強大管理介面 (單一平台管理)</li> </ul>

表 3-2

(資料來源：麟瑞科技)

不僅僅是關鍵系統，只要虛擬化後可帶來以下好處：

## 1. 利用 Clone 來加速升級

一般而言應用程式配置可能是低效率的主要原因。IT 管理員必須支援配置每個應用程式層的經費，包含硬體、作業系統及應用程式。同時，配置錯誤是很常見的，往往導致應用程式服務中斷。更糟糕的是，配置不適用於作業環境，包含測試、開發及培訓系統。經過長時間，這些系統經常會與正在運行的系統不同步，導致不準確的測試及 QA 週期。

若將應用程式虛擬化，一旦應用程式已準備好推到正式環境中運行，只要將應用程式打包為一個 vApp，應用程式映像檔 (Image) 可以提供根據需求的正式環境結構。vApp 是一個多層應用程式的模板。它包括多個預先設定的虛擬機在不同的應用程式層

## 2. Hot-Add

當虛擬機在執行關鍵應用程式時，增加更多的資源或容量，風險是很高的。在這樣的情形下，Hot-Add CPU 和記憶體是需要的。Hot-Add 幫助你降低工作風險，Hot-Add 可以讓你在無需關閉虛擬機或應用程式的情形下，添加 CPU 和記憶體。當在執行關鍵應用程式時，停機將不會是一個選項 (圖 3-12)。

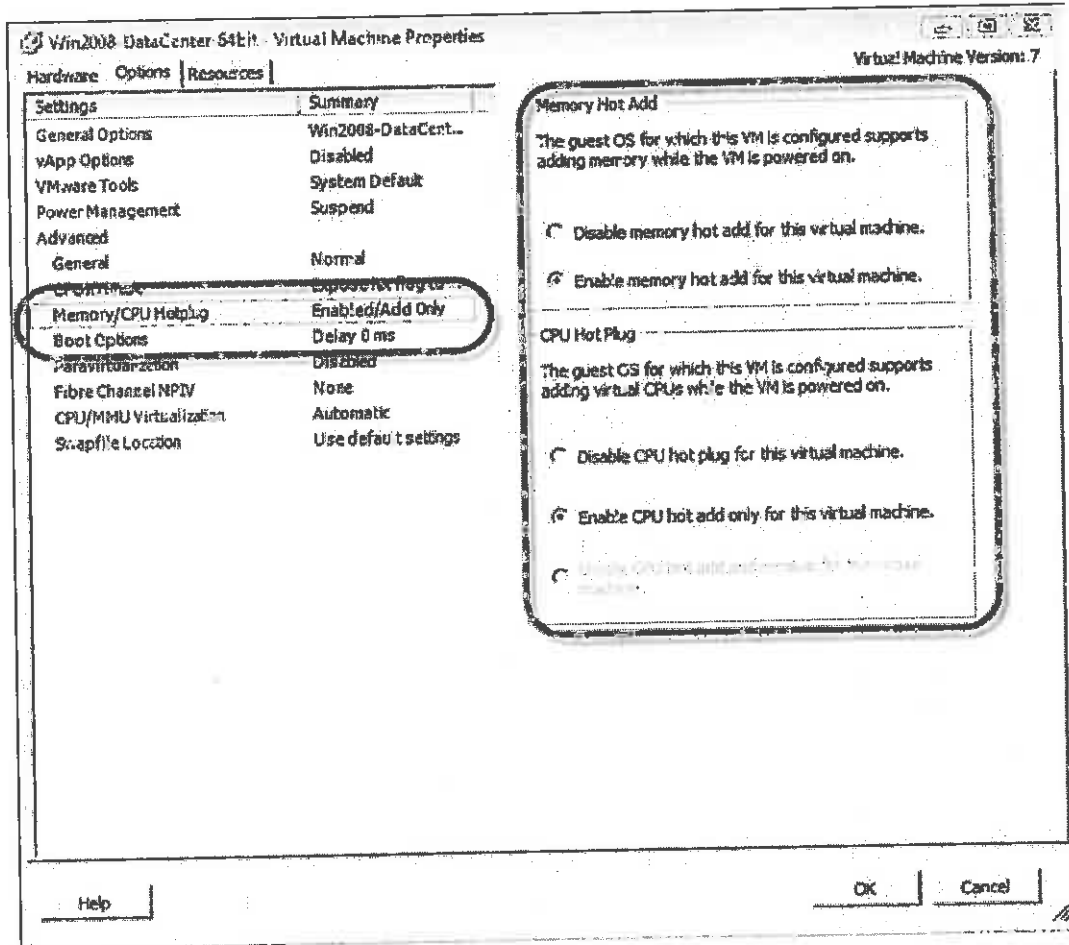


圖 3-12：Hot-Add 設定畫面

(資料來源：VMWare)

當日益增加的需求開始影響效能，往往是需要重新配置應用程式所需資源，以恢復服務等級。不幸的是，在運行中的實體機上，要重新調整應用程式所需資源大小，可能需要額外更大的實體主機。如此一來，除了時間的消耗外，還有更大的風險需要承擔。



## 肆、本行現況及建議事項

### 一、本行現況

本行使用 VMWare ESXi 5.0 Update 2 版本佈署伺服器主機虛擬化平台，此平台分為三個環境，分別為正式環境、異地備援環境及測試環境（含壓力測試環境）。

#### （一）正式環境

主要提供正式環境營運使用，目前有 16 台虛擬伺服器主機，其上運作約有 300 台虛擬機器，分為二個獨立運作之虛擬化群組，每個獨立運作虛擬化群組具有 8 台實體虛擬伺服器主機，當其中一虛擬化群組異常時不影響另一群組運作，每個虛擬化群組具備容錯架構（High Availability, HA），可容許 1 台實體主機毀損，當群組內其中 1 台虛擬伺服器主機故障時，於其上運作之虛擬機器可自動移轉至其他虛擬伺服器主機繼續運作。

本行利用已建置完成之高密度分波多工器系統（DWDM）及虛擬化儲存設備（EMC VPLEX）完成雙活中心所需的架構，用以建置跨兩地的虛擬化群組，此群組有 8 台實體虛擬伺服器主機，群組內的虛擬伺服器主機將分別置於臺北及異地備援中心，使其可在同一虛擬化群組間互為備援，並可同時提供的服務，同時將本行關鍵性系統，如網路銀行、網路 ATM 等，由實體主機轉為虛擬機器，將這些關鍵系統之應用系統分別置於正式及異地備援環境中，使其達到雙活中心同時提供服務及互為備援之機制。

#### （二）異地備援環境

主要係提供本行異地備援之用，避免因正式環境機房毀損而影響業務之運作，其承載範圍為正式環境之重要虛擬機器備援使用。此環境建置一獨立運作之虛擬化群組，具有 2 台實體虛擬伺服器主機，其上運作約 30 台虛擬機器，如同正式環境般，虛擬化群組具備容錯架構，可容許 1 台實體主機毀損，即當群組內其中 1 台虛擬伺服器主機故障時，於其上運作之虛擬機器可自動移轉。

### (三) 測試環境 (含壓力測試環境)

測試環境主要係提供系統於導入正式環境前各項資訊服務開發、測試及驗證結果使用。而壓力測試環境為提供新系統在正式運作前壓力測試用，從壓力測試的結果得知未來上線後需配置多少虛擬資源 (如 CPU、MEMORY) 才能維持業務運作。測試環境因為測試使用不須備援架構，為各自獨立運作之虛擬伺服器主機，每台虛擬伺服器主機可執行多台虛擬機器，平均分配於虛擬伺服器主機中，虛擬機器可依需求移轉至其他虛擬伺服器主機運作，目前配置有 36 台實體虛擬伺服器主機，其上運作約 600 台虛擬機運轉提供各項資訊服務開發測試驗證使用。

因應本行各環境虛擬機器眾多，在管理上，本行採用的管理平台及方式如下：

#### (一) VMWare vCenter

透過 VMWare vCenter 能夠統一管理所有的虛擬伺服器主機，及其上所有虛擬機器，並可透過 vCenter 內權限設定機制，讓不同的使用者擁有不同的權限。vCenter 本身具有容錯架構機制，提高了可用性及安全性。本行甚至利用 vCenter 內建的 Alarms，當虛擬伺服器主機或虛擬器出現異常時，主動寄送通知信給予管理者，能夠即時掌握錯誤發生的原因，及在最短的時間內解決問題，使系統恢復正常。

#### (二) 建立 template 範本

透過 vCenter 統一管理，可建立所謂的 template 範本檔。範本檔主要將一些常用的作業系統及設定先行安裝成虛擬機器，當有虛擬機器申請需求時，可直接透過部署 template 範本，來建立一台新的虛擬機器，免去安裝作業系統的時間。

## 二、 建議

依第參章所述資料軟體定義資料中心之定義，如欲建構軟體定義資料中心，需整個基礎架構皆為虛擬化服務，本行現已完成伺服器主機虛擬化，尚需進行儲存與網路方面的虛擬化，並完全由軟體自動化管理，可建議本行未來建置虛擬化架構，以建構本行軟體定義資料中心為目標，達到整個基礎架構虛擬化及自動化，

以因應瞬息萬變的數位金融時代，建議如下：

### （一） 儲存虛擬化

本行現行雖已有虛擬化儲存設備（EMC VPLEX），可符合軟體定義資料中心定義的儲存虛擬化，但透過 VPLEX 建置儲存虛擬化需要花費很高的建置費用，如使用 VMWare VSAN 技術，使用實體虛擬伺服器本身的硬碟空間，一方面可有效利用未使用的本機硬碟空間，另一方面實體伺服器硬碟價格較 SAN Storage 來的低廉，可大大節省購置的費用，此外針對需要快速處理的資料，可於實體虛擬伺服器內部磁碟上掛載 SSD 硬碟，再透過 VSAN 技術提供給所需要的虛擬機器使用。

### （二） 網路虛擬化

本行現行雙資料中心間雖有高密度分波多工器系統（DWDM）使兩地的網段透通，如同在單一區域網路內，但就網路虛擬化的定義，網路設備需可以集中管理，統一由 controller 集中管理控制層進行網路設定並套用，網路設備就只要負責處理封包傳遞即可。

### （三） 導入自動化

EMC 及 VMWare 針對雲端部署上皆建議雲端架構上最好以自動化方式進行部署及設定。本行現行虛擬機器與日俱增，若透過傳統以 templates 方式部署虛擬機器，對於管理人員必須經手每一件虛擬機器申請案，加上手動部署及相關設定，這樣無非是種負擔，若可以藉由規劃好的流程管理，搭配預先定義好的政策，讓使用者自行透過自動化管理平台進行設定，管理人員只要進行覆核及確認作業是否完成，其餘工作皆交由自動化作業，如此一來可大大減少人員的管理。

## 參考文獻

1. <http://www.unisys.com/>
2. <https://en.wikipedia.org/wiki/Unisys>
3. 美國優利公司簡報，2016 年 1 月。
4. <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/EMC>
5. <http://www.emc.com>
6. 美國 EMC 公司簡報，2016 年 1 月。
7. <https://zh.wikipedia.org/wiki/Vmware>
8. <http://www.vmware.com>
9. 美國 VMWare 公司簡報，2016 年 1 月。
10. VMWare vForum 2015 ，  
[http://info.vmware.com/content/APAC\\_TW\\_vForum?src=&elq=&mid=&eid=](http://info.vmware.com/content/APAC_TW_vForum?src=&elq=&mid=&eid=)
11. 丁序文，從虛擬化漫步到雲端，臺灣土地銀行行訓，2010 年 7 月。
12. <http://www.geeks-hub.com/types-of-server-virtualization/>
13. Dimension data 硬體定義資料中心基礎架構同時控制、管理儲存資料  
<http://www.dimensiondata.com.tw/epaper257/257.html>
14. DIGITIMES 軟體定義資料中心，  
[http://www.digitimes.com.tw/tw/dt/n/shwnws.asp?id=0000312433\\_BQT50QL6298MQX4LVFWL5](http://www.digitimes.com.tw/tw/dt/n/shwnws.asp?id=0000312433_BQT50QL6298MQX4LVFWL5)
15. Hyper-V 網路虛擬化技術詳細資料，  
<https://msdn.microsoft.com/zh-tw/library/jj134174.aspx>
16. 廖俊傑，民 102，「SDN 交換器與傳統交換器的架構與效能比較」，國立交通大學，碩士論文。
17. OpenFlow，

<https://www.openfoundry.org/tw/resourcecatalog/Embedded/Standard-and-protocol/openflow>

18. <https://www.opennetworking.org/>

19. iThome 「企業 IT 關鍵趨勢-儲存虛擬化」

<http://www.ithome.com.tw/node/28729>

20. 張淑珍、游士弘，民 102，「運用儲存虛擬化建構高可用度之雲端作業環境」，財金資訊季刊，第 73 期。

21. DIGITIMES 新世代雙活資料中心 實現 One Cloud 雲端網路

<http://www.digitimes.com.tw/tw/dt/n/shwnws.asp?CnIID=13&Cat=10&id=28801>

1

22. VMware vSphere 如何贏得關鍵應用程式的青睞，

[http://www.ringline.com.tw/zh-tw/article\\_info.php?id=41](http://www.ringline.com.tw/zh-tw/article_info.php?id=41)

23. 丁序文，臺灣土地銀行「導入虛擬化系統平台」經驗分享，政府機關資訊通報第 304 期，2013 年 2 月。

